

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-274918

(43)Date of publication of application : 11.11.1988

(51)Int.Cl.

G02F 1/13

G02B 27/26

(21)Application number : 62-108865

(71)Applicant : JECO CO LTD

(22)Date of filing : 06.05.1987

(72)Inventor : NAKAGAWA MASAHIRO

ITO EIJI

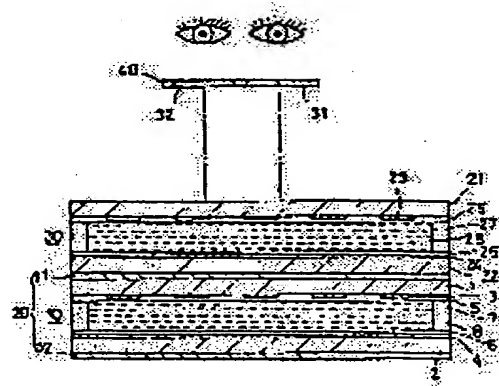
HATANO YUICHI

(54) LIQUID CRYSTAL STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve portability by arranging a polarizing plate on the external surface of a 1st liquid crystal cell, arranging oppositely a 2nd liquid crystal cell which contains nematic liquid crystal on the external surface of the polarizing plate, and arranging polarizing spectacles on the external surface of the 2nd liquid crystal cell.

CONSTITUTION: An upper electrode 3 and a lower electrode 4, and liquid crystal-oriented films 5 and 6 are formed on the opposite surfaces of upper and lower substrates 1 and 2, which are sealed with a seal material 7; and liquid crystal 8 is charged in their gap to form the 1st liquid crystal cell 10. The polarizing plate 20 consisting of upper and lower polarizing plates 11 and 12 is arranged on the outer surface of the cell 10. A liquid crystal cell 30 is arranged on the top surface of the polarizing plate 11. The cell 30 is formed by charging nematic liquid crystal 28 which provides torsional orientation between the electrode substrates. Further, the polarizing spectacles 40 which have a left polarizing plate 31 and a right polarizing plate 32 are arranged on the external surface of the cell 30. Thus, pieces of information for the right and left eyes are displayed on the cell 10 and pieces of information for the right and left eyes are separated by changing the axes of polarization, so that the information for the left eye is viewed with the left eye and the information for the right eye is viewed with the right eye.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11) Patent Application Laid-Open Publication No. Sho. 63-274918

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Laid open Patent Gazette

(43) Laid Open date: November 11th, 1988

(51) Int. Cl.⁴ Identification code

G 02 F 1/13

G 02 B 27/27

Japanese Patent Office Code Number

A-7610-2H

8106-2H

Examination: not requested

Number of claims: 1 (Total 6 pages)

(54) Three-Dimensional Liquid Crystal Display Device

(21) Application No. Sho-62-108865

(22) Application Date May 6th 1987

(72) Inventor Masahiro Nakagawa
#205, 2-5-5, Shimoyanagi, Nagaoka-shi,
Niigata-ken

(72) Inventor Eiji Ito
C/O JIECO Corporation
1-4-1, Fujimi-cho, Gyoda-shi, Saitama-ken

(72) Inventor Yuichi Hatano
C/O JIECO Corporation
1-4-1, Fujimi-cho, Gyoda-shi, Saitama-ken

(71) Applicant JIECO Corporation
1-4-1, Fujimi-cho, Gyoda-shi, Saitama-ken

(74) Agent Masaki Yamakawa (Patent Attorney) and two others

1. Title of the Invention

Three-Dimensional Liquid Crystal Display Device

2. Scope of Claims

A three-dimensional liquid crystal display device comprising: a first liquid crystal cell constituted by electrode substrates arranged facing each other and a liquid crystal sandwiched in between; a polarizing plate arranged on at least one outer surface of this first liquid crystal cell; a second liquid crystal cell constituted by electrode substrates, arranged on the outer surface of this polarizing plate and facing each other, and a twisted nematic liquid crystal sandwiched in between; and a pair of polarizing glasses having a pair of polarizing plates arranged on the outer surface of this second liquid crystal cell.

3. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Utilization]

The present invention relates to a three-dimensional liquid crystal display device for displaying a three-dimensional image.

[Related Art]

As this kind of three-dimensional display device of the related art, a VHD method has been realized for displaying images for the right eye and for the left eye by alternately switching over on CRT (Cathode-Ray Tube) and visualizing the image in three-dimensions using a pair of shutter glasses in synchronism with this.

[Problems to be Solved by the Invention]

A three-dimensional display device configured like this, however, has a problem that the structure of the entire device becomes large so that there is a lack of portability.

The present invention sets out to resolve the aforementioned problems and the object is therefore to provide a Three-Dimensional Liquid Crystal Display device superior to portability.

[Means for Solving the Problems]

A three-dimensional liquid crystal display device of the present invention consists of a first liquid crystal cell constituted by electrode substrates arranged facing each other and a liquid crystal sandwiched in between, a polarizing plate arranged on at least one outer surface of this first liquid crystal cell, a second liquid crystal cell constituted by electrode substrates, arranged on the outer surface of this polarizing plate and facing each other, and a twisted nematic liquid crystal sandwiched in between, and polarizing glasses having a pair of polarizing plates arranged on the outer surface of this second liquid crystal cell.

[Operation]

In the present invention, information for the left eye and for the right eye is displayed using a first liquid crystal cell, the information is separated by changing the information polarization axes or absorption axes of the left eye information and the right eye information using a second liquid crystal,

and the left eye information is recognized by the left eye and the right eye information is recognized by the right eye using a pair of polarizing glasses.

Embodiments

Embodiments of the present invention will be described in detail in the following based on the drawings.

Fig. 1 is a cross-sectional view for describing an embodiment of a Three-Dimensional Liquid Crystal Display device of the present invention. In the drawing, there are an upper electrode 3 and a lower electrode 4 made of a transparent conductive film formed in a matrix where the electrodes intersect each other on upper and lower substrates 1 and 2 made of a transparent glass plate. Each of the opposing surfaces of the upper and lower substrates 1 and 2 respectively formed with the upper electrode 3 and the lower electrode 4 is covered and formed with an organic resin film, and after that, a method where the surface is scrubbed with a cloth or the like in a fixed direction, namely a rubbing processing, is applied, and liquid crystal orientation films 5 and 6 are formed and arranged so that their rubbing directions (liquid crystal molecule orientation directions) intersect at substantially 90 degrees. The upper and lower substrates 1, 2 respectively formed with the upper electrode 3, the lower electrode 4 and the liquid crystal orientation films 5, 6 are separated from each other by a prescribed distance and sealed at the peripheral portion by a sealing material 7 containing a spacer, and a twisted nematic type liquid crystal 8 having positive dielectric anisotropy is enclosed in the clearance to constitute the first liquid crystal cell 10 for carrying out molecular arrangement of molecules in a spiral structure where liquid crystal molecules rotate between the signal electrode 3 and the scanning electrode 4 at substantially 90 degrees. A polarizing plate 20 made up of a pair of upper and lower polarizing plates 11, 12 with the polarizing axes or light absorption axes intersecting at substantially 90 degrees to each other on the outer surface of the first liquid crystal cell 10. The polarizing axes or light absorption axes of these upper and lower polarizing plates 11 and 12 are arranged so as to substantially coincide intersect at substantially 90 degrees respectively with the rubbing directions of the liquid crystal orientation films 5, 6 arranged so as to be facing each other via the upper and lower substrates 1 and 2. A second liquid crystal cell 30 having basically the same structure as the first liquid crystal cell 10 is formed on the upper surface of the upper polarizing plate 11 using the same forming means as for the first liquid crystal cell 10. Namely, an upper electrode 23 and a lower electrode 24 made up of a transparent conductive film are formed so that the electrodes are arranged facing each other and the upper electrode 23 is only arranged in a stripe manner on the opposing surfaces of the upper and lower substrates 21, 22 made of a transparent glass plate. On each of the opposing surfaces of the upper and lower substrates 21 and 22 respectively formed with the upper electrode 23 and the lower electrode 24, liquid crystal orientation films 25 and 26, covered and formed with an organic resin film subjected to a rubbing processing in a fixed direction, are formed and arranged so that their rubbing directions intersect at substantially 90 degrees. Further the peripheral portion between these upper and lower substrates 21 and 22 is sealed

with a sealing material 27 containing a spacer, and a twisted nematic type liquid crystal 28 having positive dielectric anisotropy is enclosed in the clearance to constitute the second liquid crystal cell 30 for carrying out molecular arrangement in a spiral structure where liquid crystal molecules rotate between the upper electrode 23 and the lower electrode 24 at substantially 90 degrees.

In this case, the rubbing direction of the liquid crystal orientation film on the lower substrate 22 of the second liquid crystal cell 30 and the polarization axis or absorption axis of the aforementioned upper polarizing plate 11 are set in substantially the same direction or intersecting at substantially 90 degrees. In front of the second liquid crystal cell 30, a left polarizing plate 31 of a pair of polarizing glasses 40, having the left polarizing plate 31 and a right polarizing plate 32 with the polarizing axes or light absorption axes of the left eye side and the right eye side intersecting at substantially 90 degrees, is set in substantially the same direction as the polarizing axis or light absorption axis of the upper polarizing plate 11, and the right polarizing plate 32 is set in substantially the same direction as the polarizing axis or light absorption axis of the upper polarizing plate 12.

Fig. 2 is a perspective view showing the relationship between the rubbing direction and the polarizing plate axis of the three-dimensional liquid crystal display device described in Fig. 1. In this drawing, 5A is the rubbing direction of the liquid crystal orientation film 5 formed on the upper electrode substrate 1 of the first liquid crystal cell 10, 6A is the rubbing direction of the liquid crystal orientation film 6 formed on the lower electrode substrate 2, and these rubbing directions 5A and 6A intersect at substantially 90 degrees. 11A is a polarizing axis or light absorption axis of the upper polarizing plate 11, 12A is a polarizing axis or light absorption axis of the lower polarizing plate 12, and these axes 11A and 12A are respectively in the same directions as the aforementioned rubbing directions 5A and 6A, and also intersect each other at substantially 90 degrees. 25A is the rubbing direction of the liquid crystal orientation film 25 formed on the upper electrode substrate 21 of the second liquid crystal cell 30, 26A is the rubbing direction of the liquid crystal orientation film 26 formed on the lower electrode substrate 22, and these rubbing directions 25A and 26A intersect at substantially 90 degrees. Further, 31A is a polarizing axis or light absorption axis of a left polarizing plate 31 of a pair of polarizing glasses 40, 32A is a polarizing axis or light absorption axis of the right polarizing plate 32, and these axes 31A and 32A cross each other at substantially 90 degrees and also respectively in substantially the same direction as the polarizing axis or light absorption axis of the upper polarizing plate 11 and the polarizing axis or light absorption axis 12A of the lower polarizing plate 12.

With a three-dimensional liquid crystal display device structured like this, the first liquid crystal cell 10 of the lower layer is formed by being arranged in a matrix in the direction where the upper electrode 3 and the lower electrode 4 intersect each other as shown in Fig. 3 as a plane view, and the polarizing axis or light absorption axis 11A of the upper polarizing plate 11 and the polarizing axis or light absorption axis 12A of the lower polarizing plate 12 intersect at substantially 90 degrees with respect to the second liquid crystal cell 10. On the other hand, in the second liquid crystal cell 30 of the

upper layer, the pixel electrode 23 and the common electrode 24 are arranged and formed facing each other in a stripe manner as shown in Fig. 4 as a plane view, and the rubbing direction 21A of the upper substrate 21 and the rubbing direction 22A of the lower substrate 22 intersect at substantially 90 degrees. In such a structure, by, for example, selecting the upper electrodes 23b and 23d and deselecting the upper electrodes 23c and 23e, as well as applying a prescribed voltage between the upper electrode 23 and the lower electrode 24 of the second liquid crystal cell 30 of the upper layer, optical property of the liquid crystal 28 is changed as shown in Fig. 5. The upper electrodes 23 are made ON or OFF one by one, thus allowing incident light to pass through this liquid crystal portion to alternately display the information for the left eye and for the right eye to the pair of polarizing glasses 40. In Fig. 5, the upper electrodes 23a, 23c, 23e show ON/OFF state. By, for example, selecting the upper electrodes 3b and 3e and deselecting the other upper electrodes 3a, 3c and 3d, as well as applying a prescribed voltage between the upper electrode 3 and the lower electrode 4 of the first liquid crystal cell 10 of the lower layer, optical property of the liquid crystal 8 is also changed as shown in Fig. 5. Required information will be displayed on the upper electrodes 3 by allowing incident light to pass through this liquid crystal portion. In such a state, when the first liquid crystal cell 10 of the lower layer is ON, transmitted light takes on a cross-Nicol arrangement due to the combination with the polarizing plate 20 as shown in Fig. 6 and enters in the second liquid crystal cell 30 of the upper layer in a dark state. Regardless of whether the second liquid crystal cell 30 of the upper layer is ON or OFF, the dark state is therefore maintained. However, the left eye side information of the pair of polarizing glasses 40 is displayed when the second liquid crystal cell 30 of the upper layer is ON, while when it is OFF, the right eye side information is displayed. On the other hand, when the upper electrodes 3a, 3c and 3d of the first liquid crystal cell 10 are OFF, transmitted light is subjected to rotatory polarization and passes through in combination with the polarizing plate 20. When the second liquid crystal cell 30 of the upper layer is OFF, the transmitted light is further subjected to 90 degrees rotatory polarization and passes through, and a bright state is recognized as the right eye information. While when the second liquid crystal cell 30 of the upper layer is ON, the light is not subjected to rotatory polarization, so that the bright state is recognized with the left eye information state. As described above, a three-dimensional image can be recognized by always viewing the left side information with the left eye and the right side information with the right eye respectively through the pair of polarizing glasses 40.

Fig. 7 is a cross section showing another embodiment of a Three-Dimensional Liquid Crystal Display device of the present invention, with portions that are the same as portions in the previous drawing being given the same numerals. In this drawing, the point of difference from Fig. 1 is that the upper electrode 3' of the upper substrate 21 constituting the second liquid crystal cell 30 is formed over the front surface of the upper substrate 21.

In such a structure, when, for example, deselecting the upper electrodes 3a and 3c to put them in an OFF state and selecting the upper electrodes 3b and 3d to put them in an ON state as shown in Fig.

8(a), as well as applying a prescribed voltage between the upper electrode 3 and the lower electrode 4 of the first liquid crystal cell 10, as shown in Fig. 5(b), the upper electrodes 3a and 3c which are in an OFF state allow light to pass through due to the combination of the polarizing axes or light absorption axes 11A and 12A of the upper and lower polarizing plates 11 and 12, and the rubbing directions 5A and 6A of the electrode substrates 1 and 2. Further, if the second liquid crystal cell 30 is in an OFF state as shown in Fig. 8(a), the light is subjected to rotatory polarization inside the second liquid crystal cell 30 and emerges having been twisted at substantially 90 degrees. As shown in Fig. 8(c), the light becomes in substantially the same direction as the polarizing axis or light absorption axis 32A of the right polarizing plate 32 of the pair of polarizing glasses 40, so that lines Aa and Ac of information A can be recognized by the right eye. Since liquid crystal molecules stick up, and the upper and lower polarizing plates 11 and 12 adopt a cross-Nicol arrangement, the upper electrodes 3b and 3d of the first liquid crystal cell 10 which are in an ON state do not allow light to pass through and become dark portions. By showing this state in dots in Fig. 5(b), the portions Pa and Pc are obtained as information for the right eye. As shown in the next drawing Fig. 9(a), when the upper electrodes 3a and 3c of the first cell 10 are in an ON state and the upper electrodes 3b and 3d are in the opposite condition, an OFF state, the behavior of the light at the first liquid crystal cell 10 is such that light is passed through in the case of the upper electrodes 3b and 3d which are in an OFF state similarly to the previous case, while light is shut out in the case of the upper electrodes 3a and 3c which are in an ON state. At this time, as a result of the second liquid crystal cell 30 being put into ON state, the transmitted light of the upper electrodes 3b and 3d is not polarized at the second liquid crystal cell 30, namely, light passes through in substantially the same direction as the polarizing axis or light absorption axis 31A of the left polarizing plate 31 of the pair of polarizing glasses 40 as shown in Fig. 5(c), so that the line Ab and Ad of the information A can be recognized by the left eye. By showing this state in dots in Fig. 5(b), portions Pb and Pd can be obtained as information for the left eye. With this structure, it is possible to recognize image as a three-dimensional image with no flicker phenomena occurring.

In the aforementioned embodiment, a description has been given for the case where polarizing plates 11 and 12 are arranged on both outer surfaces of the first liquid crystal cell 10, but the present invention is not thus limited, and it goes without saying that the same effects can be obtained by arranging polarizing plates on either one of the outer surfaces of the first liquid crystal cell 10.

Also a nematic liquid crystal with a first liquid crystal cell 10 having negative dielectric anisotropy is used in the aforementioned embodiment, but a DS type liquid crystal cell employing the dynamic scattering effect can also be used. It also goes without saying that the same effects can be obtained with the GH method for changing display colors by changing orientation of pigment molecule by utilizing the fact it is possible to distinguish the direction of arrangement as a result of the fact that multicolored pigment is mixed in a liquid crystal and liquid crystal molecules are subjected to an electric field. In this case, the lower polarizing plate 12 is no longer required.

[Effects of the Invention]

As described above, with the present invention, it is possible to view the left eye information with the left eye and the right eye information with the right eye using a pair of polarizing glasses to recognize an image three-dimensionally by displaying information for the left eye and for the right eye using a first liquid crystal cell, and separating the information by changing the information polarization axes or absorption axes of the left eye information and the right eye information. A pair of polarizing glasses is also superior in portability. Since it has only polarizing plates with their polarizing axes or light absorption axes intersecting each other and can be used without any cords. It is further possible to obtain a superior effect such that a number of people can view a three-dimensional image by holding a pair of polarizing glasses regardless of the distance and the number of people, since the distance between the pair of polarizing glasses and the second liquid crystal cell can be large.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a cross section of essential parts showing one embodiment of a three-dimensional liquid crystal display device of the present invention, Fig. 2 is a perspective view of Fig. 1, Fig. 3 is a plane view of the first liquid crystal cell, Fig. 4 is a plane view of the second liquid crystal cell, Fig. 5 is a cross section of essential parts describing the operation of a three-dimensional liquid crystal display device, Fig. 6 is similarly a plane view describing the operation of a three-dimensional liquid crystal display device, Fig. 7 is a cross section showing another embodiment of a three-dimensional liquid crystal display device of the present invention, and Fig. 8 and Fig. 9 are views describing the operation of the three-dimensional liquid crystal display device in Fig. 7.

upper substrate 1

lower substrate 2

upper electrode 3

lower electrode 4

liquid crystal orientation films 5, 6

seal material 7

liquid crystal 8

first liquid crystal cell 10

upper polarizing plate 11

lower polarizing plate 12

polarizing plate 20

upper substrate 21

lower substrate 22

upper electrodes 23, 23'

lower electrode 24

liquid crystal orientation films 25, 26

seal material 27

liquid crystal 28

second liquid crystal cell 30

left polarizing plate 31

right polarizing plate 32

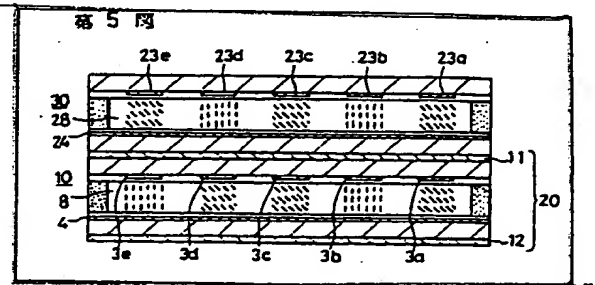
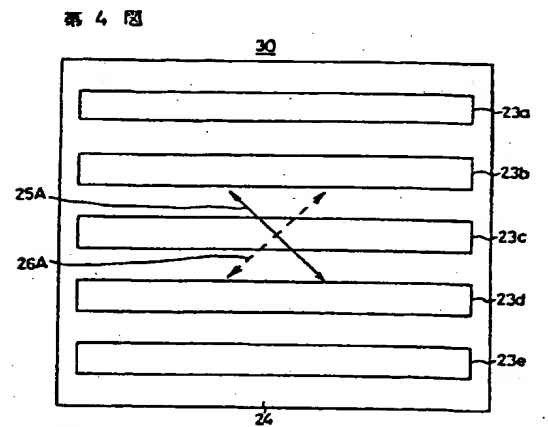
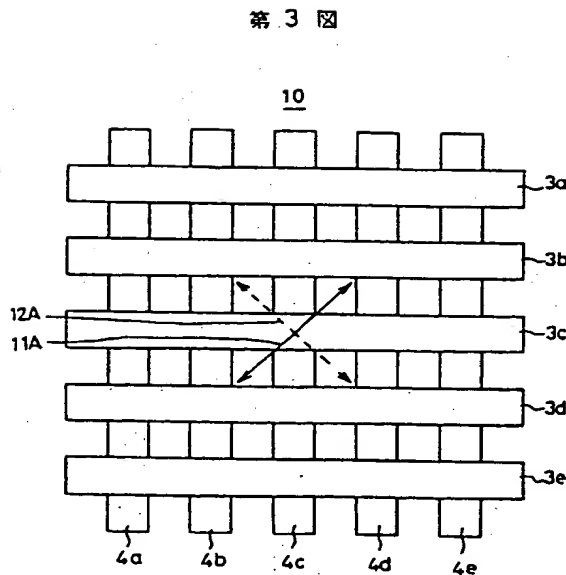
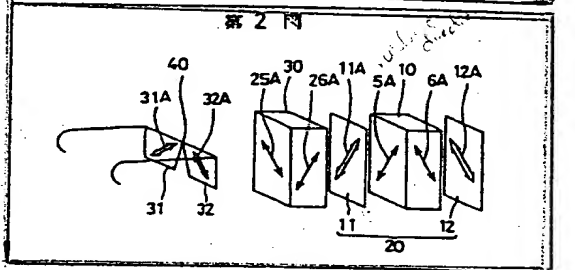
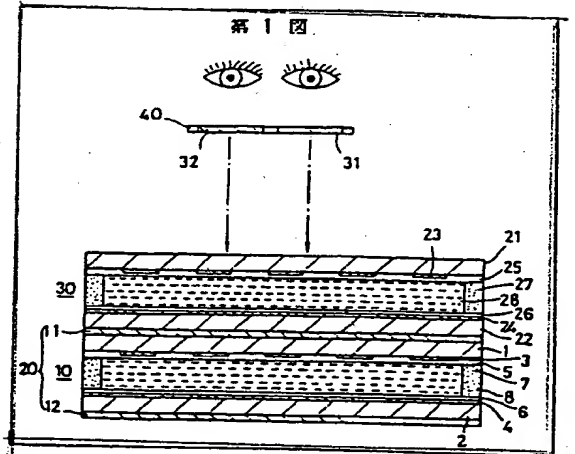
a pair of polarizing glasses 40

特開昭63-274918(6)

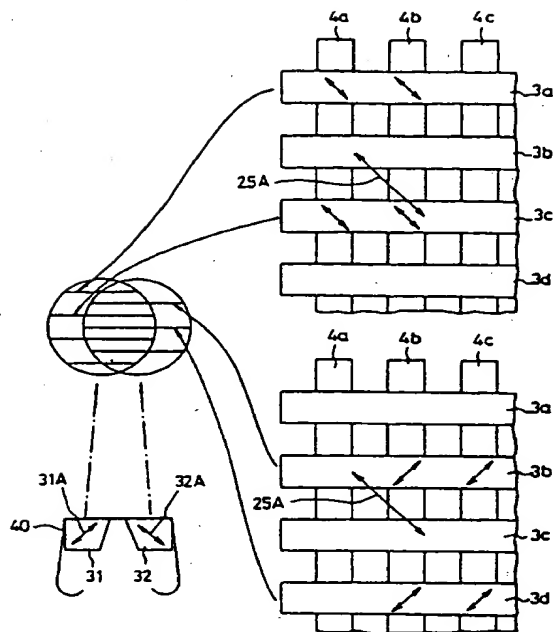
・・・右偏光板、40・・・偏光メガネ。

特許出願人 ジェコー株式会社

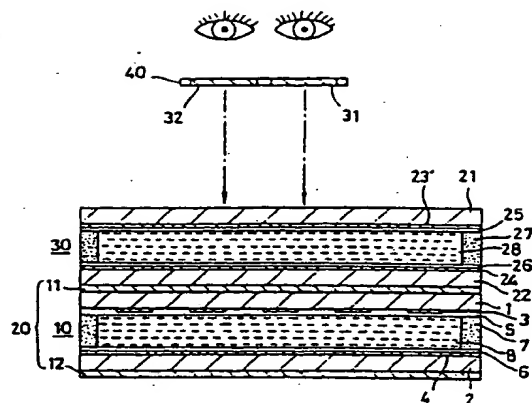
代理人 山川政樹(ほか2名)



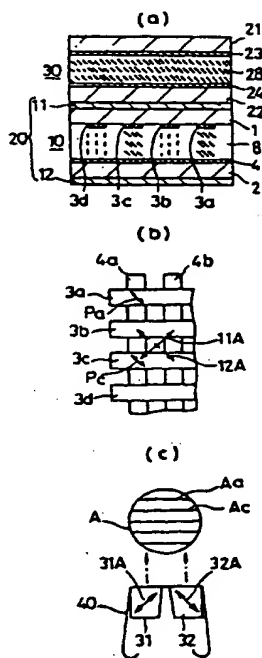
第 6 図



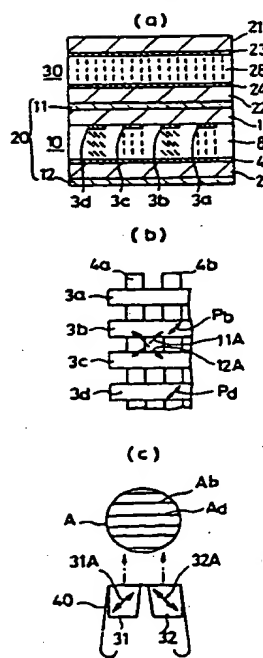
第 7 図



第 8 図



第 9 図



⑫ 公開特許公報(A)

昭63-274918

⑤ Int.Cl.⁴G 02 F 1/13
G 02 B 27/26

識別記号

庁内整理番号

A-7610-2H
8106-2H

④ 公開 昭和63年(1988)11月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑥ 発明の名称 液晶立体ディスプレイ装置

⑦ 特 願 昭62-108865

⑧ 出 願 昭62(1987)5月6日

⑦ 発 明 者 中 川 匡 弘 新潟県長岡市下柳2丁目5番5号 コーポ裕202号

⑦ 発 明 者 伊 藤 栄 二 埼玉県行田市富士見町1丁目4番地1 ジェコー株式会社
内⑦ 発 明 者 波 多 野 祐 一 埼玉県行田市富士見町1丁目4番地1 ジェコー株式会社
内

⑦ 出 願 人 ジェコー株式会社 埼玉県行田市富士見町1丁目4番地1

⑦ 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶立体ディスプレイ装置

2. 特許請求の範囲

対向して配置する電極基板間に液晶を挟持してなる第1の液晶セルと、この第1の液晶セルの少なくとも一方の外面に配置された偏光板と、この偏光板の外面に配置されかつ対向して配置する電極基板間にねじれ配向するネマチック液晶を挟持してなる第2の液晶セルと、この第2の液晶セルの外面に配置された一対の偏光板を有する偏光メガネとを備えたことを特徴とする液晶立体ディスプレイ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、立体画像表示を行なう液晶立体ディスプレイ装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種の立体ディスプレイ装置としては、CRT(Cathode-Ray Tube)上に右目用と左目

用との画像を交互に切り替えて表示させ、これに同期するシャッターメガネを用いて立体可視化させるVHD方式が実用化されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このように構成される立体ディスプレイ装置は、装置全体の構成が大きくなり、携帯性に欠けるという問題があつた。

したがつて本発明は、前述した従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、携帯性の優れた液晶立体ディスプレイ装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明による液晶立体ディスプレイ装置は、対向して配置する電極基板間に液晶を挟持してなる第1の液晶セルと、この第1の液晶セルの少なくとも一方の外面に配置された偏光板と、この偏光板の外面に配置されかつ対向して配置する電極基板間にねじれ配向するネマチック液晶を挟持してなる第2の液晶セルと、この第2の液晶セルの外面に配置された一対の偏光板を有する偏光メガネ

とを有して構成される。

〔作用〕

本発明においては、第1の液晶セルで左目と右目との情報を表示して第2の液晶セルで左目用の情報と右目用の情報との情報の偏光軸または光吸収軸をかえて分離し、偏光メガネにより左目用の情報を左目で、右目用の情報を右目でそれぞれ認識する。

〔実施例〕

以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明による液晶立体ディスプレイ装置の一実施例を説明するための断面図である。同図において、透光性ガラス板からなる上、下基板1, 2の対向面上には、透明導電膜からなる上電極3, 下電極4が互いに交差する方向にマトリクス状に配列して形成されている。また、これらの上電極3, 下電極4がそれぞれ形成された上, 下基板1, 2の各対向面上には、有機樹脂膜を被着形成した後、その表面を布などで一定方向にこす

光板11の上面には、第1の液晶セル10と基本的に同様な構成である第2の液晶セル30が第1の液晶セル10と同様の形成手段を用いて形成されている。すなわち透光性ガラス板からなる上, 下基板21, 22の対向面上には、透明導電膜からなる上電極23, 下電極24が互いに対向配置し、上電極23のみがストライプ状に配列して形成されている。また、これらの上電極23, 下電極24がそれぞれ形成された上, 下基板21, 22の各対向面上には、有機樹脂膜を被着形成して一定方向にラビング処理を施した液晶配向膜25, 26がそのラビング方向を互いにほぼ90度に交差させて形成配置され、さらにこの上, 下基板21, 22間の周辺部がスペースを含有したシール材27により封着され、その間隙に正の誘電異方性を有するツイステッドネマチック形液晶28が封入されて液晶分子が上電極23, 下電極24間でほぼ90度回転するらせん状構造の分子配列を行なう第2の液晶セル30が構成されている。この場合、第2の液晶セル30の下基板22上の

る方法、いわゆるラビング処理を施して液晶配向膜5, 6がそのラビング方向(液晶分子配向方向)を互いにほぼ90度に交差させて形成配置されている。さらにこれらの上電極3, 下電極4および液晶配向膜5, 6がそれぞれ形成された上, 下基板1, 2は、相互間を所定距離離間してその周辺部がスペースを含有したシール材7により封着され、その間隙に正の誘電異方性を有するツイステッドネマチック形液晶8が封入されて液晶分子が信号電極3, 走査電極4間でほぼ90度回転するらせん状構造の分子配列を行なう第1の液晶セル10が構成されている。さらにこの第1の液晶セル10の外面には、互いに偏光軸または光吸収軸をほぼ90度に交差させた一対の上, 下偏光板11, 12からなる偏光板20が配置されており、これらの上, 下偏光板11, 12の偏光軸または光吸収軸は、それぞれ上, 下基板1, 2を介して対向配置されている液晶配向膜5, 6のラビング方向にそれぞれほぼ一致しているかまたはほぼ90度に交差するように配置されている。また、上偏

液晶配向膜26のラビング方向と前述した上偏光板11の偏光軸または光吸収軸とはほぼ同一方向に設定されているかまたはほぼ90度に交差されている。また、この第2の液晶セル30の前方には、左目側と右目側とで互いに偏光軸または光吸収軸をほぼ90度に交差させた左偏光板31と右偏光板32とを有する偏光メガネ40が配設される。この場合、偏光メガネ40の左偏光板31は、上偏光板11の偏光軸または光吸収軸とほぼ同一方向に、その右偏光板32は下偏光板12の偏光軸または光吸収軸とほぼ同一方向にそれぞれ設定されている。

第2図は第1図で説明した液晶立体ディスプレイ装置のラビング方向と偏光板の軸との関係を説明する斜視図である。同図において、5Aは第1の液晶セル10の上電極基板1上に形成された液晶配向膜5のラビング方向、6Aはその下電極基板2上に形成された液晶配向膜6のラビング方向であり、これらのラビング方向5A, 6Aは互いにほぼ90度に交差されている。11Aは上偏光板11

の偏光軸または光吸収軸、12Aは下偏光板12の偏光軸または光吸収軸であり、これらの軸11A、12Aはそれぞれ前述したラビング方向5A、6Aとはほぼ同一方向に一致しかつ互いにほぼ90度に交差されている。25Aは第2の液晶セル30の上電極基板21上に形成された液晶配向膜25のラビング方向、26Aはその下電極基板22上に形成された液晶配向膜26のラビング方向であり、これらのラビング方向25A、26Aは互いにほぼ90度に交差されている。また、31Aは偏光メガネ40の左偏光板31の偏光軸または光吸収軸、32Aはその右偏光板32の偏光軸または光吸収軸であり、これらの軸31A、32Aは互いにほぼ90度に交差されかつ上偏光板11の偏光軸または光吸収軸11A、下偏光板12の偏光軸または光吸収軸12Aとそれぞれほぼ一致されている。

このように構成された液晶立体ディスプレイ装置において、下層の第1の液晶セル10は、第3図に平面図で示すように上電極3と下電極4とは互いに交差する方向にマトリックス状に配列して

との間に所定の電圧を印加させるとともに例えば上電極3b、3eを選択し、他の上電極3a、3c、3dを非選択することにより、第5図に示すように液晶8の光学的性質を変化させ、この液晶部分に入射する光を透過させることにより、上電極3に所要の情報を表示させる。このような状態において、透過光は、下層の第1の液晶セル10がオンのとき、第6図に示すように偏光板20との組合せによりクロスニコルとなり、暗状態で上層の第2の液晶セル30に入る。このために上層の第2の液晶セル30がオン、オフにかかわらず、暗状態を維持するが、上層の第2の液晶セル30がオンの場合には偏光メガネ40の左目側の情報となり、オフの場合には右目側の情報となる。一方、下層の第1の液晶セル10の上電極3a、3c、3dがオフの場合では、偏光板20との組合せにより、透過光は旋光し透過する。さらに上層の第2の液晶セル30がオフのときはさらに90度旋光し透過して右目用の情報として明状態が認識され、上層の第2の液晶セル30がオンのときは光は旋光

形成されており、この第2の液晶セル10に対して上偏光板11の偏光軸または光吸収軸11Aと下偏光板12の偏光軸または光吸収軸12Aとがほぼ90度に交差されている。一方、上層の第2の液晶セル30は、第4図に平面図で示すように画素電極23と共通電極24とは対向してストライプ状に配列して形成されており、上基板21のラビング方向21Aと下基板22のラビング方向22Aとがほぼ90度に交差されている。このような構成において、上層の第2の液晶セル30の上電極23と下電極24との間に所定の電圧を印加させるとともに例えば上電極23b、23dを選択し、上電極23c、23eを非選択することにより、第5図に示すように液晶28の光学的性質を変化させ、この液晶部分に入射する光を透過させることにより、上電極23を1本毎にオン、オフさせ、偏光メガネ40に対して左目用と右目用との情報を交互に表示させる。なお、第5図において、上電極23a、23c、23eはオン、オフ状態を示している。また、下層の第1の液晶セル10の上電極3と下電極4

されず、左目用の情報の状態のまま明状態が認識されることになる。このように左目は左目用の情報を、右目は右目側の情報をそれぞれ常時偏光メガネ40を通して視認することにより、立体画像を認識することができる。

第7図は本発明による液晶立体ディスプレイ装置の他の実施例を示す断面図であり、前述の図と同一部分には同一符号を付してある。同図において、第1図と異なる点は、第2の液晶セル30を構成する上基板21上の上電極3'が上基板21上の全面にわたって形成されている。

このような構成において、第1の液晶セル10の上電極3と下電極4との間に所定の電圧を印加するとともに、第8図(a)に示すように例えば上電極3a、3cを非選択しオフ状態とし、上電極3b、3dを選択しオン状態としたとき、オフ状態にある上電極3a、3cは同図(b)に示すように上、下偏光板11、12の偏光軸または光吸収軸11A、12Aと電極基板1、2のラビング方向5A、6Aとの組合せにより光が透過する。さらに同図(a)に示すよ

りに第2の液晶セル30がオフ状態であると、光はこの第2の液晶セル30内を旋光し、ほぼ90度にひねられて出てくる。このために同図(c)に示すように偏光メガネ40の右偏光板32の偏光軸または光吸収軸32Aとほぼ同方向となり、情報AのラインA_b, A_cが右目から認識されることになる。なお、第1の液晶セル10のオン状態にある上電極3b, 3dは液晶分子が立上っているの、上、下偏光板11, 12はクロスニコル状態となり、光が透過されないで暗部となる。この状態を同図(b)にドットとしてあらわすと、P_a, P_cの部分が右目の情報として得られることになる。次に第9図(a)に示すように第1のセル10の上電極3a, 3cがオン状態とし、上電極3b, 3dがオフ状態と逆になつた場合には第1の液晶セル10における光の挙動は、前述の場合と同様にオフ状態にある上電極3b, 3dのときに光が透過することになり、オン状態にある上電極3a, 3cでは遮断されることになる。このとき第2の液晶セル30をオン状態とすることにより、上電極3b, 3dの

透過光は第2の液晶セル30で偏光されることなく、すなわち同図(c)に示すように偏光メガネ40の左偏光板31の偏光軸または光吸収軸31Aとほぼ同方向の光が透過し、情報AのラインA_b, A_dが左目から認識されることになる。この状態を同図(b)にドットとしてあらわすと、P_b, P_dの部分が左目の情報として得られることになる。このような構成によれば、フリッカ現象の全く生じない立体的な画像として認識することができる。

なお、前述した実施例においては、第1の液晶セル10の両側外面に偏光板11, 12を配置した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1の液晶セル10のいずれか一方の外面に配置しても前述と全く同様の効果が得られることは言うまでもない。

また、前述した実施例においては、第1の液晶セル10が誘電異方性が負のネマチック液晶を用いたが、動的散乱効果を応用したDS方式の液晶セルであつても良く、また液晶に多色色素を混入し、液晶分子が電界を印加することにより、配列

の方向がわかることを利用し色素分子の配向をかえて表示の色をかえるGH方式でも同様の効果が得られることは勿論である。この場合、下偏光板12は不要となる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、第1の液晶セルで左目と右目との情報を表示して第2の液晶セルで左目用の情報と右目用の情報との情報の偏光軸または光吸収軸をかえて分離すると、偏光メガネにより左目用の情報を左目で、右目用の情報を右目でそれぞれ視認でき、立体的に画像を認識することができる。また、偏光メガネは偏光軸または光吸収軸が互いに交差する偏光板を有するのみで、コードレスで使用できるので、携帯性に優れている。さらには偏光メガネと第2の液晶セルとの間の距離が大きくとれるので、距離および人数に関係なく、偏光メガネを所持することにより、多人数が立体画像を認識することができるなどの極めて優れた効果が得られる。

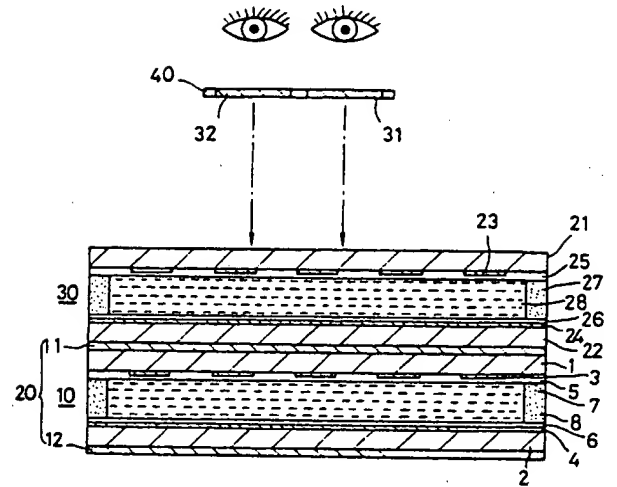
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による液晶立体ディスプレイ装置の一実施例を示す要部断面図、第2図は第1図の斜視図、第3図は第1の液晶セルの平面図、第4図は第2の液晶セルの平面図、第5図は液晶立体ディスプレイ装置の動作を説明する要部断面図、第6図は同様に液晶立体ディスプレイ装置の動作を説明する平面図、第7図は本発明による液晶立体ディスプレイ装置の他の実施例を示す断面図、第8図および第9図は第7図の液晶立体ディスプレイ装置の動作を説明する図である。

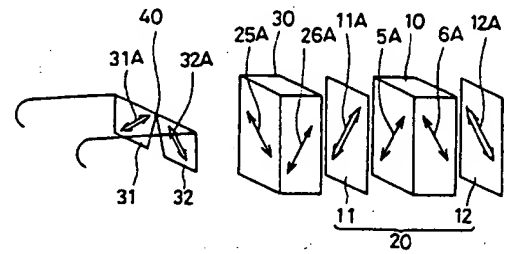
1・・・上基板、2・・・下基板、3・・・上電極、4・・・下電極、5, 6・・・液晶配向膜、7・・・シール材、8・・・液晶、10・・・第1の液晶セル、11・・・上偏光板、12・・・下偏光板、20・・・偏光板、21・・・上基板、22・・・下基板、23, 23'・・・上電極、24・・・下電極、25, 26・・・液晶配向膜、27・・・シール材、28・・・液晶、30・・・第2の液晶セル、31・・・左偏光板、32・・・

・・・右偏光板、40・・・偏光メガネ。

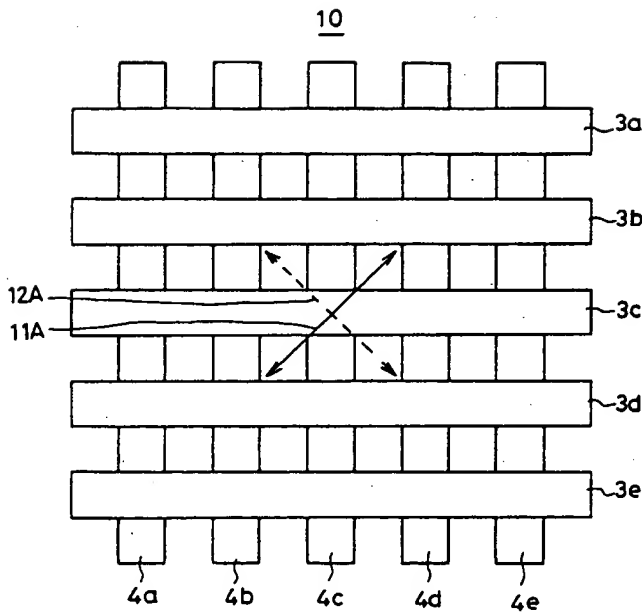
第1図



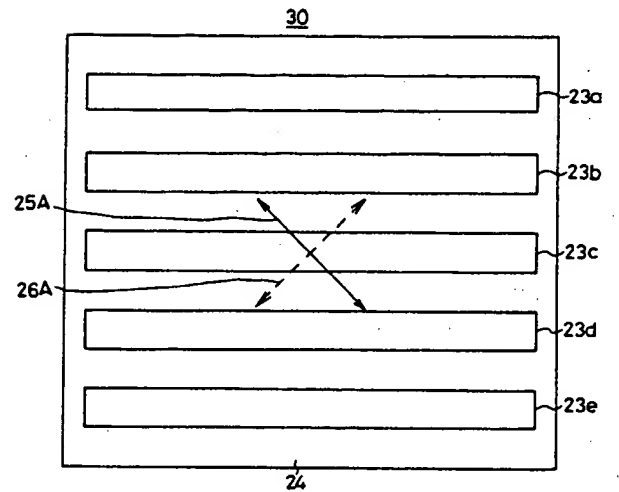
第2図



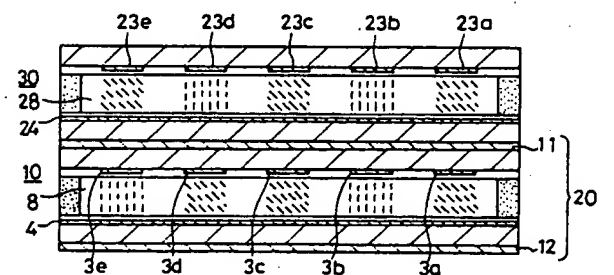
第3図



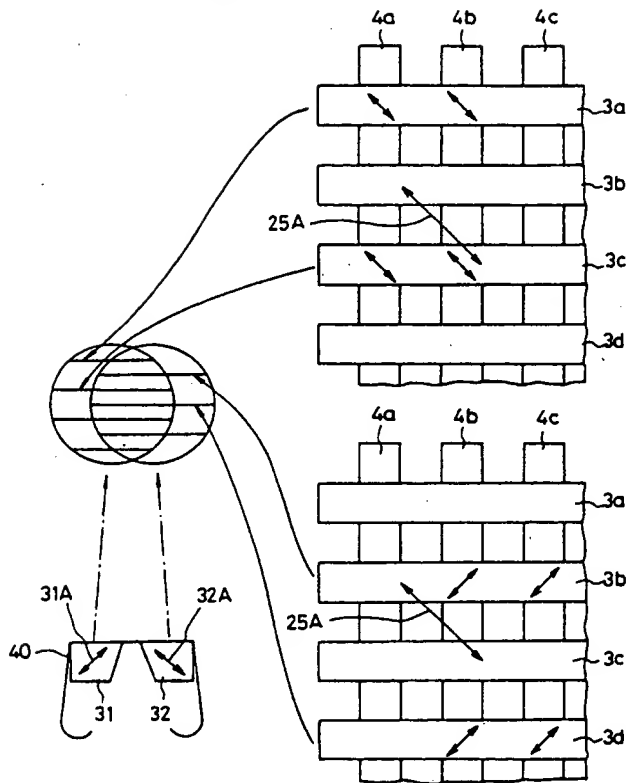
第4図



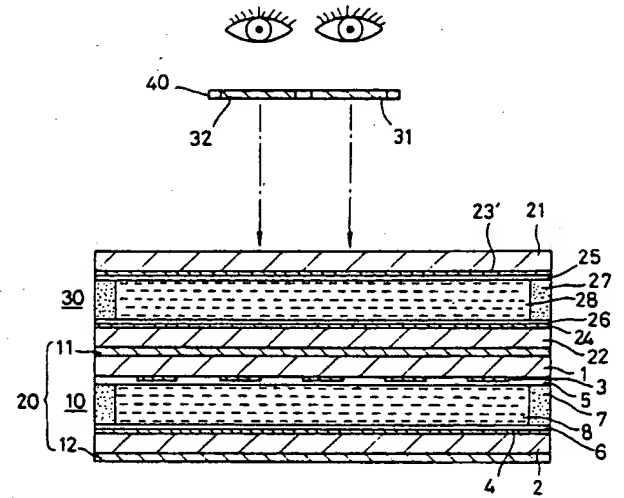
第5図



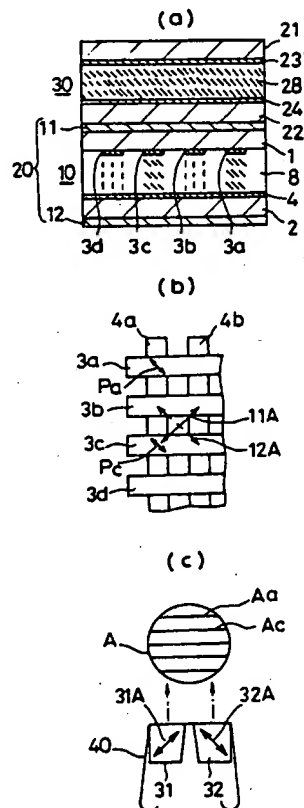
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

